

5. Kasteelt

Greet Blom & Leo Marcelis

5.1 Inleiding

De tuinbouw zorgt in totaal voor meer dan 40% van de agrarische productie op slechts 7% van het areaal grond. Het geeft direct en indirect werk aan 500.000 mensen. De productiewaarde bedraagt € 7 miljard per jaar. Circa een kwart van het overschot op de Nederlandse handelsbalans is afkomstig van de tuinbouw.

De ruimtedruk neemt in veel glastuinbouwgebieden sterk toe en aan ruimtelijke kwaliteit wordt steeds meer waarde gehecht, wat de nodige consequenties heeft voor de glastuinbouwsector. De glastuinbouwsector is zich bewust van het feit dat meer rekening gehouden moet worden met wensen en eisen van overheid, burger en consument ten aanzien van productiewijze en product. De glastuinbouwsector heeft milieudoelstellingen vastgelegd in een convenant met de overheid. Verder is de teeltwijze ook afgestemd op de afnemer, bijvoorbeeld het voldoen aan Eurepgap regels van supermarkten. De tuindersbedrijven zijn een onderdeel geworden van wereldwijde ketennetwerken van voedsel- en bloemenvoorziening.

De laatste jaren vindt een sterke schaalvergroting plaats. In plaats van bedrijven van 1 of enkele hectaren, zien we nu bedrijven van tientallen hectaren ontstaan. Dit brengt ook veranderingen met zich mee op het gebied van management van bedrijven, investeringsbereidheid en innovatie. De teeltwijze wordt veelal intensiever met gebruik van veel high-tech technieken en hoge investeringskosten. Een voorbeeld hiervan is het sterk toenemende gebruik van groeilampen om jaarrond (een goede kwaliteit) te produceren. Mede door de hoge arbeidskosten en beperkte beschikbaarheid van arbeidskrachten neemt automatisering en robotisering sterk toe. Zo zijn er bijvoorbeeld inmiddels voor een aantal snijbloemen mobiele teeltsystemen ontwikkeld. Naar verwachting zal de robotisering de komende jaren sterk toenemen. De groei en ontwikkeling van de planten wordt meer en meer in detail gecontroleerd en gestuurd. Hierbij laat een tuinder zich meer en meer ondersteunen door plantsensoren, opdat een precisiesturing van de teelt mogelijk wordt. Gewasbescherming vindt voor een groot gedeelte plaats zonder chemische middelen door gebruik te maken van biologische bestrijders.

Naast de high-tech tuinders lijkt er ook een nichemarkt voor de biologische glastuinders.

Verder worden nieuwe kansen gezien voor productie van fijnchemicaliën uit planten of specifieke inhoudsstoffen uit algen. Voor deze productiesystemen bieden kassen een goede productiemogelijkheid. Aan deze productiesystemen wordt aandacht besteed in hoofdstuk Biomassa voor chemische grondstoffen.

Een groot aantal innovaties vindt plaats in de glastuinbouwsector. Zo zullen de schaalvergroting, ketensturing, intensivering van productiewijze, robotisering, regelen van klimaat en gewas mede op basis van plantsensoren, sterk verminderd gebruik van pesticiden en clustering van bedrijven de komende jaren sterk toenemen. Hoewel dit vaak echte vernieuwingen betreft worden deze ontwikkelingen (incrementele innovaties) hier niet uitgewerkt. In dit document wordt ingegaan op volledig nieuwe concepten (systeeminnovaties) die pas over enkele jaren echt in praktijk zullen komen. Het betreft de volgende concepten:

1. Crystal palace
2. Biologische kringloopkas
3. Drijvende kas
4. Kas als energiebron en gesloten kas
5. Plantfabriek

Al deze concepten zijn innovatief en worden kansrijk geacht. Ze behoeven nog verdere technische ontwikkeling, maar zijn naar verwachting wel technisch haalbaar. Veelal zal het hoge investeringen vergen, waarbij de hoogte nu nog onvoldoende bekend is en daarmee de bedrijfseconomische consequenties nog moeilijk zijn in te schatten.

5.2 Crystal Palace

5.2.1 Beschrijving

Een verantwoorde ruimtelijke ordening moet de grenzen tussen woongebieden, natuur, bedrijfsterreinen, infrastructuur en water laten vervagen. Het op een natuurlijk manier laten verweven van functies wordt steeds belangrijker. In de stedelijke omgeving zijn elementen als 'veiligheid', 'vrijheid' en 'behoefte aan sociale contacten' belangrijk. Hiertoe is het concept van 'Crystal palace' als toekomstbeeld ontwikkeld, een vorm van stadsinrichting waarin wonen, werken en recreatie op een functionele manier worden geïntegreerd en een ontmoetingsruimte biedt voor bewuste en toevallige ontmoetingen. Voor integratie van de bedekte teelten in het stedelijk gebied zijn drie gradaties te onderscheiden:

1. de kas in de stedelijke omgeving
2. de kas als onderdeel van het stedelijke element
3. de stad wordt (gedeeltelijk) overkapt, ofwel 'de stad = een kas'

In de eerste gradatie zijn kassen geïntegreerd in het stedelijk gebied, hetzij in de nabijheid van de stad hetzij op bedrijfsterreinen of braakliggende terreinen.

In de tweede gradatie wordt het agrarisch proces meer verweven in het stadsbeeld. Kassen vormen meer een architectonische eenheid met de woningbouw. Kassen dienen als marktplaats en ontmoetingsplaats voor mensen en verfraaien het stadsbeeld. In dit concept kan 'teelt op bestelling' plaatsvinden.

In de derde gradatie worden wonen en werken onder één overkapping ondergebracht. Dit concept (de 'glazen stad') is een symbiose van plant, dier, wonen, werken en recreëren. De verschillende functies hebben een grote onderlinge afhankelijkheid, waardoor zoveel mogelijk kan worden gestreefd naar sluiting van kringlopen en optimale benutting van energie en water.

De geschetste beelden vormen uitgangspunt voor een huidige studie (Kas in de Stad) waarin een concretiseringsstap wordt gemaakt naar realistische innovatieve beelden, het identificeren van kansen en verdiepen in de transitiepunten om daadwerkelijk tot levensvatbare concepten te komen. Uitgegaan wordt van een professionele levensvatbare glastuinbouw.

5.2.2 Initiatiefnemer en spelers

In 2003 is op initiatief van het ministerie van LNV in het kader van de programma's 'Systeeminnovatie plantaardige productiesystemen' een studie⁵⁰ uitgevoerd naar mogelijke transitie binnen de agrarische sector. Op basis van twee workshops zijn een aantal toekomstbeelden/wensbeelden geformuleerd, die de basis vormden voor verdere ontwikkeling.

Voor de ontwikkeling en uitvoering van deze multifunctionele concepten is overleg tussen een groot aantal partijen van belang. Vanuit het onderzoek zijn PPO Glastuinbouw, LEI, Alterra en TU-Delft (bouwkunde) betrokken. Overige partijen zijn o.a. gemeenten, provincie, tuinbouwondernemers.

5.2.3 Status van het initiatief

Momenteel vindt een planontwikkeling plaats op bestuurlijk en planologisch niveau voor een toekomstige inrichting van de Zuidplaspolder, het gebied rond en tussen de A12 en A20. Voor het gebied is 300 ha hoogwaardige en duurzame glastuinbouw gepland te ontwikkelen in 6 clusters van ca. 50 ha. PPO Glastuinbouw (B. van der Maas) is met een Programma van Eisen voor een meervoudige ontwerpdracht bij deze planvorming betrokken. De mogelijkheden van glasclusters met verschillende functiecombinaties worden verkend. De Zuidplaspolder kan als een casus dienen voor Kas in de stedelijke omgeving.

⁵⁰ Poot, E., B. Klein Swormink, A. Krikke, G. Migchels & A. Groot, 2003. Plannen voor planten. Zoektocht naar agrarische bedrijfssystemen voor de volgende generatie. PPO-rapport juni 2003, pp. 29

5.2.4 Kansrijkheid en duurzaamheid

Het concept van de eerste gradatie (kas in de stedelijke omgeving) lijkt zeer kansrijk. De inrichting van nieuwe tuinbouwgebieden zoals de Zuidplaspolder, kunnen het concept van de kas in de stedelijke omgeving al op relatief korte termijn tot werkelijkheid brengen. Technische haalbaarheid is zeer wel mogelijk. Realisatie hangt meer af van planologische en bestuurlijke processen op provinciaal en gemeentelijk niveau. Hiervoor is nodig dat er draagvlak wordt gecreëerd bij provincie en gemeente. Dan zal een proces moeten worden doorlopen om de concepten concreet in te vullen door integratie van de kasteelt in het stedelijk gebied. De minimale schaalgrootte voor de kassen moet 4 ha zijn, waarbij de kas als energieleverancier een belangrijke rol moet krijgen. Ook in de regelgeving moeten nog belangrijke slagen worden gemaakt: 1. visievorming bij de provincie (als belangrijke participerende partij) alvorens de concrete invulling van de plannen kan plaatsvinden; 2. ontwikkelen van mogelijkheden om de plannen te kunnen uitvoeren door veranderingen tot stand te brengen in de regelgeving (stimuleringsfondsen, afgeven van vergunningen, leveren van ontheffingen, etc.). De concepten van de tweede en derde gradatie ('kas als onderdeel van het stedelijk element' en 'de stad wordt gedeeltelijk overkapt, ofwel de stad = een kas') bevinden zich momenteel in een eerste fase van idee-ontwikkeling door WUR. De Kansrijkheid van deze twee concepten is op dit moment nog onzeker.

5.3 De biologische kringloopkas

5.3.1 Beschrijving⁵¹

De biologische glastuinbouw heeft een goede toekomst als ze zich blijft profileren met een duurzame productie-methode en kwaliteitsproducten met natuurlijk karakter. Zij zal tevens sterk rekening moeten houden met de perceptie van de consument om zo het vertrouwen in het predikaat 'biologisch' te bewaren. Zodoende dient de biologische glastuinbouw zich te ontwikkelen om:

- te kunnen bijdragen aan het imago van biologische landbouw in het algemeen
- zich te blijven onderscheiden van gangbare glastuinbouw
- rekening te houden met het verwachtingspatroon van de consument

Voor de toekomstige bedrijfssystemen zijn twee dimensies van innovaties te onderscheiden: de keten en het bedrijf in haar omgeving. Kansrijk zijn de bedrijven die synergie tussen omgeving en economie weten te bereiken. Hierbij zijn twee ontwikkelrichtingen te onderscheiden:

- Grootschalige productie ten behoeve van volumegroei, kostprijsverlaging, efficiency, intelligente afzetketens (excellente logistiek), internationaal georiënteerd en marktgestuurd, hoog technologische toepassingen. De consument blijft hierin anoniem.
- Kleinschalige productie ten behoeve van regionale afzet, korte afzetketens, behoeftes van de consument in de regio, direct contact producent-consument, integrale kwaliteitsborging, verweving van functies. De consument is hierbij niet anoniem.

De biologische kas zal conform de intenties van de biologische landbouw zoveel mogelijk gebruik maken van duurzame energie (Biologica heeft voor 2010 een ambitieniveau van 100% neergelegd). Dit zal worden verwezenlijkt door gebruik van groene stroom, restwarmte en verbranding van de op het eigen bedrijf geproduceerde biomassa, gebruik van warmte en koude opslag in de bodem. Assimilatieverlichting wordt niet toegepast. Er zal bij relatief lage temperaturen geteeld worden, waarop ras en eventueel gewaskeuze zoveel mogelijk zijn aangepast. De bemesting is een evenwichtsbemesting op basis van een uitgekiend bemestingsplan en een watergift afgestemd op de gewasvraag. De meststoffen zijn uiteraard van biologische oorsprong zoals (her)gebruik van plantenresten, compost, dierlijke mest (al of niet op het eigen bedrijf geproduceerd door combinatie plantaardige productie met dierlijke productie of visteelt). Ziekten en plagen worden in de bodem beheerst door goede vruchtwisseling, organische stofmanagement, het toevoegen van positieve micro-organismen en een goede keuze van gewassen die zijn veredeld op resistentie, waardoor grondontsmetting niet meer nodig is. Bovengrondse ziekten en plagen worden

⁵¹ Bron: Perspectief voor Biologische glastuinbouw. Platform Biologica. Augustus 2000. pp. 25

beheerst door inzetten van natuurlijke vijanden en door een goede ontvochtiging van de kaslucht. De CO₂-bemesting wordt geleverd als bijproduct van de warmte/kracht-productie en wordt voor een aantal ondernemers aangeleverd vanuit de gangbare landbouw, afhankelijk van de afstand tussen de biologische en gangbare bedrijven. Bij de regionale productiewijze zal een grote interactie plaatsvinden tussen de productie van gewassen en de directe verkoop van producten in winkelcentra of tuincentra.

Het concept biologische kringloopkas kan als zelfstandig concept gezien worden, maar kan ook goed in combinatie met ander concepten, met name met het concept Crystal palace.

5.3.2 Initiatiefnemer en spelers

Een projectgroep van Wageningen UR is dit concept in een desk-studie aan het uitwerken.

Spelers zijn de partijen die naast LNV gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor de ontwikkeling van de biologische glastuinbouw: Wageningen-UR, DLV Adviesgroep, EC-LNV, Louis Bolk Instituut, LTO-Nederland, NOVEM b.v., Biologica, Productschap Tuinbouw, Energiebureau, Skal.

5.3.3 Status van het initiatief

Het nieuwe beleidsplan Biologische Landbouw⁵² geeft aan hoe LNV de groei van de biologische landbouw voor de periode 2004-2007 wil steunen met beleid en middelen. Het is gericht op het realiseren van de uitgesproken doelstelling van 10% biologische landbouw in 2010.

Een projectgroep van onderzoekers en belanghebbenden voert een onderzoek uit naar mogelijkheden van een Emissievrije biologische kringloopkas. Hierin worden bedrijfsconcepten ontworpen voor een biologisch bedrijfsstelsel in 2030, waarbij de productie van tuinbouwgewassen zoveel mogelijk plaatsvindt in een kringloop van grondstoffen binnen het bedrijf.

5.3.4 Kansrijkheid en duurzaamheid

Het concept is kansrijk omdat het aansluit bij de striktere regelgeving en de uitgangspunten van biologische teelt. Anderzijds moet geconstateerd worden dat de biologische kasteelt momenteel nauwelijks uitbreidt in Nederland. Enerzijds zijn de financiële opbrengsten vaak wat tegenvallend en anderzijds wordt er onvoldoende vanuit de markt naar gevraagd. Zonder stimulerende maatregelen van de (rijks)overheid zal de omvang van biologische kringloopkas naar verwachting beperkt blijven.

De ontwikkeling van een biologische kringloopkas is technisch haalbaar. Hier is echter nog wel een forse onderzoeksinspanning nodig. Het bedrijfsconcept moet nog nader uitgewerkt worden en nader onderzoek is nodig op de gebieden bemesting, organische-stofmanagement, duurzaam bodembeheer, beheersing ziekten en plagen, productkwaliteit, gebruik en benutting van duurzame energie.

5.4 Drijvende kassen

5.4.1 Beschrijving

De ruimteclaim in Nederland wordt steeds groter: steeds meer verschillende functies, zoals wonen, industrie, recreatie, transport, landbouw en water moeten allemaal een plaats krijgen op een klein oppervlak. Daarnaast zorgen steeds nattere winters en drogere zomers voor veel problemen. Dit vraagt om creatieve oplossingen waarbij volgens

⁵² Door de Tweede Kamer aangenomen op 4 november 2004

de 5^e Nota ruimtelijke ordening van het Ministerie van VROM⁵³ steeds meer ruimte aan het water wordt gegund. Waterbuffers dienen als opvang voor water in tijden van overvloed en als bron van water in droge perioden. Het gevolg is dat er steeds meer oppervlaktewater komt, ook in het kassengebied zoals het Westland en rondom Aalsmeer. Drijvende kassen kunnen hiervoor onder meer een oplossing bieden voor de optredende problemen in de glastuinbouw. Dit type kassen zijn systemen/gebouwen, die op het water gelegen, meebewegen met het waterpeil en tegelijkertijd ruimte bieden voor waterberging in laaggelegen polders. Vragen die belangrijk zijn:

- Welke functies kunnen drijvende productiesystemen vervullen?
- Welke combinaties van functies zijn kansrijk op korte en lange termijn?

Combinaties tussen productie van (voedings)gewassen en visteelt kunnen interessante opties vormen vanwege de stijgende vraag naar vis, schelp- en schaaldieren en producten met een hoge commerciële waarde. Als visvoer zijn plantaardige producten interessant (i.p.v. vismeel) terwijl de vis als natuurlijke mestbron plantproductiviteit beïnvloedt. Voordelen van drijvende kassen zijn:

- meervoudig ruimtegebruik:
 - intensivering (waterberging in het landschap + economische functie)
 - combineren van functies (opslag en/of buffer)
- flexibiliteit:
 - verticaal: niet overstroomd maar meebewegen
 - horizontaal: verplaatsen van kassen
- integratie van water, natuur en bebouwing versterkt de leefomgeving
- impuls voor vernieuwing/trendbreuk in de ontwikkeling van kassen in Nederland.

De nadelen verbonden aan drijvende kassen hebben betrekking op de perceptie en maatschappelijke acceptatie en op de omvang van dergelijke kassen, met andere woorden de maatvoering.

5.4.2 Initiatiefnemer en spelers

Vanuit de visie dat water de basis kan zijn voor nieuwe woon- en werkgebieden en mobiliteit niet langer een probleem hoeft te zijn, heeft Dura Vermeer⁵⁴ als koploper een aantal projecten in ontwikkeling, waarvan het project 'drijvende kassen' er één is.

Om het concept van het 'bouwen met water' inhoud te geven, heeft Dura Vermeer reeds belangrijke consortia gevormd met organisaties zoals: NUON, Delft cluster, Delft Hydraulics. De Productschappen, Provincie, waterschappen en hoogheemraadschappen zullen tevens belangrijke spelers worden voor de ontwikkeling en implementatie van deze nieuwe concepten.

5.4.3 Status van het initiatief

Het concept van de drijvende kas is al voor een belangrijk deel technisch uitgewerkt en in de testfase ten aanzien van haalbaarheid en kansrijkheid. Er wordt een eerste prototype gebouwd in de vijver bij de veiling Flora Holland. Er is een plan om in de glastuinbouwlocatie Rijsenhout als onderdeel van de totale herstructurering van het sierteelt-complex Aalsmeer en omstreken 12,5 ha in te richten met drijvende kassen. Verder wordt binnen de Zuidplaspolder gekeken naar de mogelijkheid om een drijvende kas te realiseren.

⁵³ Zie hiervoor: Hoekstra, J.R. & D. Boland, 2001, Agrarisch waterbeheer, koplopers in beeld. Voorstudie Vijfde Nota nummer 10, CLM-rapport 504-2001, pp. 89

⁵⁴ Zie hiervoor de uitgebreide website met links naar de verschillende projecten: www.duravermeer.nl

5.4.4 Kansrijkheid en duurzaamheid

De conclusies tot nu toe zijn dat het concept van de drijvende kassen kansrijk zijn:

- Drijvende kassen kunnen een integrale oplossing bieden voor het ruimteprobleem ten gevolge van de veranderende hydrologische omstandigheden.
- Drijvende kassen zijn technisch haalbaar.
- Drijfsystemen die extra functies bieden (zoals opslag van gietwater en warmte uitwisseling, combinatie met het concept Gesloten kas) bieden de beste perspectieven.

Voor verdere ontwikkeling zijn van belang nader aandacht te besteden aan:

- geïntegreerde economische analyse
- andere toepassingen voor het drijfsysteem
- planologisch onderzoek naar locatie en logistiek
- technische studies (modellering t.b.v. gedrag drijfsystemen, betere stabiliteit, verbetering warmtehuishouding gedurende hele jaar)
- extra investeringskosten van het systeem ten opzichte van een normale kas zijn naar verwachting minimaal € 100 per m²
- waterschappen: voor de totstandkoming van drijvende kassen is het belangrijk dat waterschappen ruimte geven aan drijvende kassen. Of ze hiertoe altijd bereid zijn is vooralsnog niet zeker

5.5 De kas als energiebron en gesloten kas

5.5.1 Beschrijving

De kasteelt is tot nu toe een sector die een hoge energie-input vraagt. Door de grote vraag naar bijbelichting, verwarming, beheersing van luchtvochtigheid en CO₂-bemesting wordt veel energie verbruikt. De tuinbouwsector heeft een convenant met de overheid gesloten om de energie-efficiëntie (energiegebruik per eenheid product) tot 35% verbeterd te hebben in 2010 ten opzichte van het referentiejaar 1980. Momenteel is de energie-efficiëntie ruim 50%. Er zal nog een flinke inspanning geleverd moeten worden om op een niveau van 35% te komen. Tevens moet dan minimaal 4% van de gebruikte energie bestaan uit duurzame energie. Inmiddels is er ook een maximum CO₂ emissie voor de sector als geheel afgesproken (6.5 ton per jaar vanaf het jaar 2010; bij uitbreiding van het kas-areaal met meer dan 1000 ha wordt het maximaal 7.1 ton CO₂ per jaar) en heeft LTO zich tot doel gesteld dat alle nieuw gebouwde kassen in 2020 geen fossiele energie nodig hebben.

Op jaarbasis komt er aan zonnestraling meer energie in de kas dan nu aan fossiele energie gebruikt wordt. Het idee is dat deze zonne-energie benut zou moeten worden waardoor netto geen fossiele energie meer nodig is en zelfs energie geleverd kan worden door een kas. Vooral in de zomer moet de inkomende zonne-energie vastgelegd worden in buffers (acquifer) opdat die vervolgens gebruikt wordt op momenten met onvoldoende zonne-energie.

In dit verband worden hier twee concepten kort beschreven, die in elkaars verlengde liggen: de Gesloten kas en de Kas als energiebron. In het concept Gesloten kas worden geen luchtramen geopend (vandaar de naam Gesloten kas). Bij voldoende zoninstraling (vooral zomer) wordt, gebruik makend van warmtepompen, de zonne-energie in een acquifer opgeslagen en deze energie wordt op momenten met warmtebehoefte (vooral winter) weer onttrokken aan de acquifer. De lucht wordt via een luchtverdeelsysteem verdeeld in de kas. Met name voor de warmtepompen en het luchtverdeelsysteem is nog relatief veel energie nodig. Een gesloten kas heeft een overschot aan warmte die afgevoerd moet kunnen worden. Deze warmte kan benut worden als de gesloten kas gecombineerd wordt met een open kas, waarbij de oppervlakteverhouding open:gesloten = 3:1 of 4:1. De gemiddelde energiebesparing voor deze combinatie van gesloten kas en open kas bedraagt circa 25%. In de gesloten kas kan het klimaat beter gestuurd worden, waardoor een circa 20% hogere productie mogelijk is dan in een traditionele open kas.

Het concept Kas als energiebron gaat veel verder. Er wordt geclaimd dat voor deze kas geen fossiele brandstof nodig is en dat er (laagwaardige) energie aan derden geleverd kan worden. In dit kasconcept wordt gebruik gemaakt van zeer efficiënte warmtewisselaars (Fiwihex) zonder warmtepompen en luchtverdeelsysteem waardoor de benodigde energie veel lager is dan bij de Gesloten kas. De opgevangen zonne-energie kan tijdelijk in een acquifer opge-

slagen worden en deze (laagwaardige) energie kan vervolgens deels geleverd worden aan derden. Dit betekent dat de kas die op bepaalde momenten als energiebron kan fungeren een plek moet krijgen tussen andere kassen of activiteiten die op datzelfde moment een energievraag hebben. Gezocht wordt naar concepten waarin een optimale uitwisseling van energie plaatsvindt tussen verschillende kassen, verschillende teeltsystemen en een uitwisseling tussen een warmteleverende kas en warmtegebruikende omgeving (anders dan een kas).

5.5.2 Initiatiefnemer en spelers

Het concept Gesloten kas is door Ecofys, Innogrow en PPO ontwikkeld.

INGRA (InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster) is initiatiefnemer voor het concept Kas als energiebron.

Het INGRA heeft een transforum opgezet, van waaruit de ideeën verder ontwikkeld kunnen worden.

Naast de genoemde initiatiefnemers zijn de tuinders en tuinbouworganisaties als LTO en PT belangrijke spelers.

5.5.3 Status van het initiatief

Het concept Gesloten kas is met succes beproefd op onderzoekslocatie. In 2004 is de eerste tuinder (Themato, Berkel Rodenrijs) overgeschakeld op het Gesloten kas concept (ondersteund door subsidie). In 2005 zal minimaal een andere tomatenteler volgen. Dit concept heeft bijzonder veel belangstelling bij tuinders en een aantal tuinders overweegt om over te schakelen op het gesloten kas concept.

Onderdelen van het concept Kas als energiebron zijn op onderzoeklocaties onderzocht. Er zijn plannen voor een demonstratiekas. Dit wordt getrokken door de stuurgroep 'kas als energiebron'.

5.5.4 Kansrijkheid en duurzaamheid

Het Gesloten kas concept is technisch haalbaar. Er kan nog wel veel geoptimaliseerd worden aan dit systeem. Nader onderzoek zal het zeker mogelijk maken om hogere energiebesparing en productie te realiseren en daarmee een beter financieel resultaat, waardoor meer tuinders geneigd zullen zijn om op dit concept over te stappen. De combinatie van betere gewassturing, productiewinst en energiebesparing spreekt tuinders aan. Het vraagt echter een zeer hoge investering (€ 100/m² extra). Berekening van de economische terugverdientijd is afhankelijk van een groot aantal factoren. Vaak wordt genoemd een terugverdientijd van 5-7 jaar. Investeringsubsidies of fiscale voordelen zijn sterk drempelverlagend voor tuinders om over te schakelen op dit concept. Acquifers zijn op vrijwel alle tuinbouwlocaties in Nederland mogelijk. Regelgeving op provinciaal niveau vraagt nadere uitwerking, opdat geen belemmeringen hoeven te ontstaan voor de concepten Gesloten kas en Kas als energiebron. Gesloten kas heeft een warmte-overschot en het oppervlak open kas zal circa 3-4 keer zo groot moeten zijn als het oppervlak gesloten kas.

Voor de technische haalbaarheid van het concept Kas als energiebron zijn nog een aantal extra technische ontwikkelingen nodig. Er kunnen vraagtekens geplaatst worden bij het feit dat het systeem in het geheel geen fossiele brandstof nodig heeft. Belangrijkste knelpunt zal zijn of de laagwaardige energie die de kas oplevert elders benut kan worden (dit geldt in feite ook voor de Gesloten kas, zij het in iets minder sterke mate). Onduidelijk is of hier vraag naar is en of de kosten van het transport hiervan niet te hoog zullen zijn. Hiervoor is een energiemanagementsysteem op regionaal niveau nodig. Hierbij spelen ook een aantal bestuurlijke vraagstukken. Om dit op te lossen is er in kader van het LNV onderzoeksprogramma 'Systeeminnovatie plantaardige productiesystemen' een project gestart: kas in energiegrid. Of de extra kosten van dit kasconcept (met name de warmtewisselaars) terugverdiend kunnen worden is nog onduidelijk.

Het concept 'gesloten kas' lijkt zeer realistisch. Het concept 'kas als energiebron' is veelbelovend maar kent ook nog de nodige vraagtekens. De kans dat de huidige vorm van het concept Kas als energiebron, waarbij geen fossiele brandstof nodig is, economisch rendabel wordt en toegepast wordt door tuinders is vrij klein. Echter, het is wel een zeer kansrijke ontwikkelrichting die tot verschillende kassystemen kan leiden die elk zowel een flinke besparing van energiegebruik in de glastuinbouw als verbetering van productie en kwaliteit mogelijk maken.

5.6 Plantfabriek

5.6.1 Beschrijving

Er is op mondiale schaal een continue productie gewenst van producten met hoge kwaliteit gedurende het gehele jaar. Dit vereist een zeer hoge hygiëne, goede traceerbaarheid, goede arbeidsomstandigheden en zonder landschapsvervuiling. Dit vereist de ontwikkeling van een systeem, waarin geen of minimale emissie van water en nutriënten plaatsvindt, geen of vrijwel geen pesticiden worden gebruikt en een veel lagere energie-input per eenheid product is vereist dan momenteel het geval is. Dit heeft ertoe geleid dat een nieuw concept 'plantfabriek' wordt ontwikkeld, die beter kan voldoen aan de duurzaamheidseisen van de toekomst dan de huidige teeltsystemen. In dit concept worden planten in meerdere lagen boven elkaar geteeld en vindt de teelt bij kunstlicht plaats. Eventueel ontvangt de bovenste laag planten zonlicht via een transparant dak. De verlichting vindt plaats via zeer energiezuinige lampen (bijvoorbeeld toekomstige LEDs), waarvan spectrum en intensiteit regelbaar zijn in ruimte en tijd. Het systeem kent een volledige klimatisering van de plantenruimte. Mensen kunnen er niet door heen lopen. De plantsystemen zijn mobiel, waardoor de plantafstand gevarieerd kan worden, planten er tussen uit geselecteerd kunnen worden, planten worden gegroepeerd per ontwikkelingsfase waarbij bij elke fase een andere teeltsturing wordt toegepast. De planten worden naar een verwerkingsruimte getransporteerd als er gewashandelingen of oogsten door medewerkers nodig is. Op deze manier kan de werkplek van de medewerkers optimaal worden ingericht t.b.v. werkefficiëntie en ARBO-aspecten.

Er is hoge mate van robotisering, geen of nauwelijks gebruik van pesticiden (hoge mate van quarantaine en verder inzet van biologische bestrijding), volledig hergebruik van water en nutriënten.

De voordelen van het systeem zijn:

- Niet gebonden aan een bepaalde locatie (het kan eventueel onder de grond)
- Zeer efficiënt productiesysteem in termen van
 - zeer hoge productie met hoge productkwaliteit en stuurbaar (daarmee te produceren op basis van vraag van consumenten)
 - geen verlies aan water en nutriënten
 - laag energieverbruik; weinig energie nodig voor verwarmen, wel voor lampen

5.6.2 Initiatiefnemer en spelers

Er zijn afgelopen jaren enkele beperkte initiatieven geweest om iets dergelijks te gaan ontwikkelen. In de jaren 80 was er Schulte en Lestrade in Roermond. Zij gingen destijds failliet. Echter de techniek is nu veel verder ontwikkeld. Belangrijke nieuwe partijen, die zich met deze ontwikkeling zouden kunnen bezighouden zijn: PT, LTO, kassenbouwers, installatiebedrijven, lampenbedrijven en tuinders.

5.6.3 Status van het initiatief

De ontwikkeling van dit concept is nog in de tekentafelfase. Eerst zijn nog ontwikkelingen vereist op het gebied van de lichtbron. Zodra deze technisch is verbeterd kan aan de concrete uitwerking van het concept worden gewerkt.

5.6.4 Kansrijkheid en duurzaamheid

Voor de uitvoering van dit nieuwe concept zullen de investeringen zeer hoog zijn, echter de outputwaarde kan ook bijzonder groot zijn. Dus in potentie heeft dit een zeer hoge economische waarde op de langere termijn, zowel voor tuinders als voor de toeleverende industrie.

Hoewel er nog veel technische uitdagingen zijn, lijken deze goed haalbaar zodra de totale conversieketen van energie naar benutbaar licht sterk verbeterd wordt. Hiervoor moet een geschikte lichtbron beschikbaar komen of

technieken om efficiënt met de overmatige warmteproductie van lampen om te kunnen gaan. Een belangrijk speerpunt is de ontwikkeling van lampen met een sterk verbeterde efficiëntie. Mogelijk gaat LED technologie dit over ca. 5 jaar mogelijk maken, immers LED technologie maakt een snelle ontwikkeling door. Ook de technische beheersing van luchtvochtigheid is een punt van aandacht. Samengevat zal dus eerst een sterk verbeterde lichtbron ontwikkeld moeten worden en tevens zullen er dan nog de nodige onderzoeksvragen zijn over teeltwijze, gewassturing en klimatisering, die opgelost moeten worden om de potenties van het concept te realiseren. Onderzoek naar plantfabrieken zal zeker ook veel innovaties opleveren die toegepast kunnen worden in de 'gangbare' productiewijze. Dit systeem maakt een zeer gecontroleerde productie mogelijk zonder emissies, zonder gebruik van pesticiden, veilig geproduceerd en goed traceerbaar, geen hinder voor omwonenden of natuur. Echter er bestaat een risico dat de consument de productie in 'plantfabrieken' te kunstmatig vindt en daardoor mogelijk minder genegen is deze producten te kopen.

Dit concept past in de algehele trend van steeds meer controle en sturing van alle processen tijdens de productie (en andere schakels in de keten) en maximalisatie van omzettingsrendementen. De gesloten kas en de kas als energiebron zijn concepten met veel meer stuur- en controlemogelijkheden dan de huidige kassen; plantfabrieken gaan wat dat betreft nog weer een stap verder.